

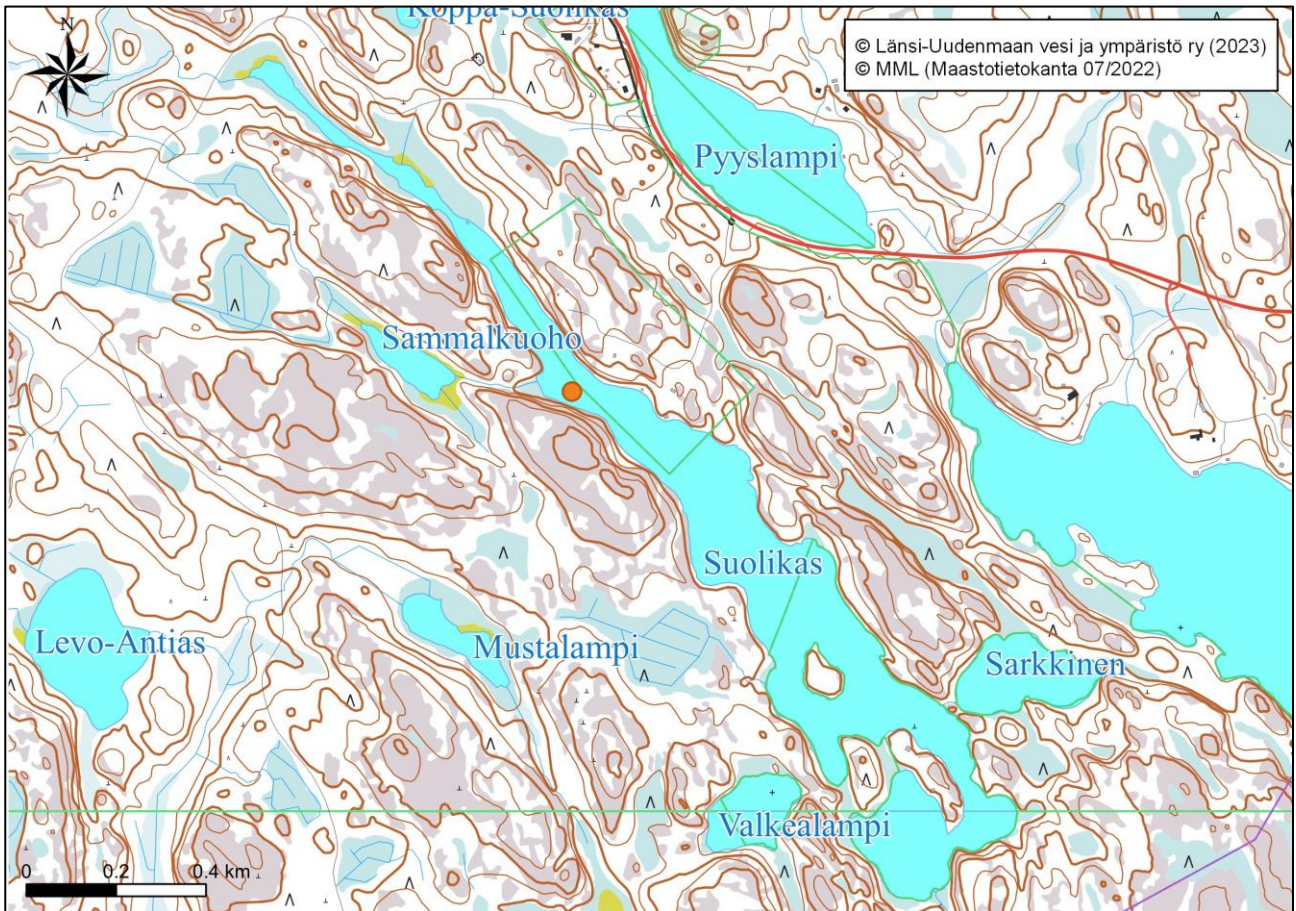
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Suolikkaan vedenlaatu 2023

Helmikuu ja elokuu 2023

Vihdissä sijaitsevasta Suolikkaasta otettiin vesinäytteet 22.2.2023 ja 28.8.2023 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 mukaisesti (Ranta 2015). Tarkoituksena on selvittää järven tämänhetkistä tilaa. Suolikkaasta on aiemmin otettu näytteitä pintavesiohjelman puitteissa heinäkuussa 2017 sekä muutamia muita näytteitä 1980-luvulta alkaen, viimeksi huhtikuussa 2020 (Hertta-tietokanta, 21.11.2023).

Suomenlahden rannikkoalueen päävesistöön kuuluva Suolikas (kuva 1) on pitkä ja kapea (pinta-ala 28,91 ha) järvi Vihdissä Mankinjoen valuma-alueella. Järvi sijaitsee suurelta osin Nuuksion kansallispuistossa ja sen rannat ovat metsäisiä ja kallioisia. Syvyystietoja järvestä ei ole saatavilla Hertta-tietokannassa (21.11.2023). Järven kapean pohjoisosan havaintopaikalla kokonaissyvyys on 9,5 m. Suolikkaaseen tulee vesiä parista sitä ympäröivästä pienestä järvestä ja sen vedet laskevat sen pohjoispäästä Lummukas-järveen. Järvi on ekologiselta tilaltaan erinomainen ja kuuluu pienten ja keskikokoisten vähähumuksisten järvien tyyppiin (vesikartta.fi, 21.11.2023).



Kuva 1. Suolikas ja sen vedenlaadun havaintopaikka kartalla.

## Näytteenotto:

Vesinäytteet otettiin Suolikkaan kapenevasta pohjoisosasta (ETRS-TM35FIN -koordinaatit: N 6690934, E 365704) pintavedestä (1,0 m) ja osaa analyyseistä varten myös 4,0 m ja 9,0 m syvyydestä. Havaintopaikan kokonaissyvyys on 9,5 m. Lisäksi a-klorofyllianalyyseistä varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0,0–2,0 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispätevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyyseistä vastasi LUVYLab Oy Ab, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta [www.finas.fi](http://www.finas.fi). Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1 ja analyysien tulkinnoista on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyyseitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös [www.vesientila.fi](http://www.vesientila.fi)-sivuille.

Helmikuussa näytteenoton aikaan sää oli pilvetön ja tyyni, ilman lämpötila oli -12 °C. Jäätä oli 36 cm ja lunta 15 cm. Pintaveden lämpötila oli 1,3 °C ja pohjan läheisen veden 4,1 °C. Elokuussa näytteenoton aikaan sää oli pilvinen, etelätuulta oli 3 m/s ja ilman lämpötila oli 17 °C. Pintaveden lämpötila oli 19,2 °C ja pohjan läheisen veden 7,6 °C. Vesi oli helmikuussa väriltään ruskean kirkasta ja elokuussa kirkasta ja väritöntä. Näkösyvyys oli helmikuussa 1,0 m ja elokuussa 3,1 m. Vedessä ei todettu vierasta hajua tai leväkukintoja.

## Tulokset:

Suolikas on kirkas, vähäravinteinen ja hapanvetinen järvi. Vuonna 2023 a-klorofyllipitoisuus oli karun veden tasolla (2,4 µg/l) ja ravinnepitoisuudet olivat pienet (kokonaistyyppi talvella 270 µg/l ja kesällä 180 µg/l, kokonaisfosfori talvella <5 µg/l ja kesällä 24 µg/l), joskin kesällä fosforipitoisuus oli koholla verrattuna kesän 2017 näytteenoton tuloksiin. Muutoin ravinne- ja a-klorofyllipitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin vuosina 2017 ja 2020. Happitilanne pysyi läpi vuoden pinnasta 4 metrin syvyyteen asti hyvänä (kylläisyys 76–92 %). Alusveden happitilanne oli hieman heikentynyt sekä talvella että kesällä (kylläisyys 31–42 %). Pohjan lähellä typpipitoisuudet olivat hieman pintavettä korkeammat, mutta huomattavaa sisäistä kuormitusta ei esiintynyt.

Veden pH oli hapan, talvella enemmän kuin kesällä (5,4–6,2). Kesällä perustuotannon yhteyttämistoiminta nostaa yleensä pH:ta pintavedessä. Sähkönjohtavuus oli pieni (<2 mS/m) ja vesi oli kirkasta (0,61–0,66 FNU). Talvella kemiallinen hapenkulutus ja väriluku (8,4 mgO<sub>2</sub>/l ja 80 mgPt/l) olivat korkeammat kuin kesällä (5,0 mgO<sub>2</sub>/l ja 30 mgPt/l). Kesän arvot kuvastivat vähähumuksisuutta. Alusvedestä mitattu rautapitoisuus 160–270 µg/l oli pieni.

Veden hygieeninen laatu oli hyvä, *E. coli* -bakteereja todettiin maksimissaan vain 4 pmy/100 ml.

Heidi Tanttu  
vesistöasiantuntija  
+358 45 78 84 28 75  
[heidi.tanttu@luvy.fi](mailto:heidi.tanttu@luvy.fi)

Liitteet: Analyysitulokset  
Analyysien tulkinnasta

Lähteet: Ranta, E. 2015. Vihdin pintavesiseurantaohjelma vuosille 2016–2025. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste. 8 s.  
VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>, 21.11.2023.  
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 21.11.2023.  
Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Suomen ympäristökeskus.  
<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, 21.11.2023.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

**Vihdin alueen pintavesitutkimukset, pv-ohjelma ym (VIHVEDET)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*Ecoliler MPN/100 ml	*Sameus FNU	*O <sub>2</sub> mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriluku	*CODMn mg O <sub>2</sub> /l	*Kok.N µg/l	*NH <sub>4</sub> -N µg/l	*NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO <sub>4</sub> P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Fe,liu µg/l
<b>22.2.2023</b>	<b>VIHVEDET / SUOLIKAS Suolikas 1 (pv 2023, TRO)</b>	Jää 36 cm; Kok.syv. 9,50 m; Lumi 15 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T -12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																	
	1.0	1,3	WB	H	0	0,66	10,8	77	5,4	<2	80	8,4	270			<5			
	4.0	3,6					10,0	76											
	9.0	4,1	WB	H			5,5	42			100		320	38	59	<5	<2		270
<b>28.8.2023</b>	<b>VIHVEDET / SUOLIKAS Suolikas 1 (pv 2023, TRO)</b>	Kok.syv. 9,50 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 13:17; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. E;																	
	0-2																		2,4
	1.0	19,2	CB	H	4	0,61	8,5	92	6,2	<2	30	5,0	180			24			
	4.0	18,1					7,6	81											
	9.0	7,6	CB	H			3,7	31			60		230	20	60	9	<2		160

\* akkreditoitu menetelmä

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### Havaintopaikat

VIHVEDET / SUOLIKAS = Suolikas 1 (pv 2023, TRO)

### Määrytykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)

Levä = Levä (kenttähavainto)

ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)

Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)

E = Itä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)

WB = ruskea, kirkas

CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)

H = hajuton

\*Ecoliler = \*E.coli (37°C, 18h) (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

\*Sameus = \*Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)

\*O2 = \*Happi (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)

\*pH = \*pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)

\*Sähkönj. = \*Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)

\*Väriluku = \*Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)

\*CODMn = \*COD Mn (SFS 3036:1981)

\*Kok.N = \*Kokonaisytppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)

\*NH4-N = \*Ammoniumytppi (SFA) (Sis.men. MENE 47, SFA-tekn., Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))

\*NO2+NO3-N = \*Nitraatti- ja nitriittitypen summa (SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)

\*KOK.P = \*Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)

\*PO4P(Np) = \*Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)

\*a-klorofy = \*a-klorofylli (SFS 5772:1993)

\*Fe.liu = \*Rauta,liukoinen (0,45µm) (SFS 3028:1976, muunneltu)

### Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tuloshylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

\* akkreditoitu menetelmä



## Vesianalyysien tulkinasta:

Happipitoisuus on tärkeä ympäristötekijä järven ekosysteemissä. Hapen puute aiheuttaa haittaa eliöstölle ja hidastaa vesistön hyvinvoinnille tärkeitä hajotustoimintoja. Alusveden hapettomuus voi aiheuttaa sisäistä kuormitusta, jolloin ravinteita vapautuu pohjasedimentistä. Happipitoisuuteen vaikuttavat mm. järven syvyysuhteet, veden vaihtuvuus, rehevyystaso, happea kuluttava kuormitus kuten jätevedet, veden kerrostuneisuus ja lämpötila. Kylmään veteen liukenee enemmän happea kuin lämpimään. Erityisesti rehevissä vesissä hapen puute kehittyy lämpötilakerrostuneisuuden aikaan loppupalvisin ja loppukesäisin, jolloin happea ei pääse sekoittumaan alusveteen ilmakehästä, mutta sitä kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Myös karuissa vesissä syvänteiden alusvesi voi olla pohjanmuodoista riippuen luontaisesti vähähappista kerrostuneisuuskaudella.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja rehevyystasoa. Määritelmä kokonaisravinne sisältää kaikki kyseisen ravinteiden esiintymismuodot. Ravinteita tulee vesistöihin mm. pintavalunnan mukana valuma-alueelta sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät perustuotantoa säätelevät ravinteet, joista sisävesissä fosfori on yleensä vahvemmin tuotantoa rajoittava minimiravinne. Lievästi rehevässä järvessä fosforipitoisuus on noin 15–25 µg/l ja rehevässä yli 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkkaita järviä korkeampi. Luontaisesti fosforipitoisuus on kasvukaudella talvikautta suurempi. Typipitoisuus on lievästi rehevissä vesissä noin 400–600 µg/l ja rehevissä yli 600 µg/l. Humusvesissä typipitoisuus on usein korkeampi ja runsaasti viljellyillä alueilla se voi olla yli 2 000 µg/l, mikä tarkoittaa erittäin reheviä olosuhteita. Pienimmät typipitoisuudet vesistöissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulvien aikaan ja runsaasti talvella typen pitoisuus nousee, sillä sitä hyödynnetään perustuotannossa hyvin vähän kasvukauden ulkopuolella. Ravinnepitoisuudet nousevat myös syvyyden kasvaessa, kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksesta hajotuksen seurauksena. Hapettomassa alusvedessä ravinteita voi vapautua myös sedimentistä.

Liukoiset ravinteet ovat kasveille ja kasviplanktonleville suoraan käyttökelpoisessa muodossa olevia ja niiden pitoisuuden nousu vesistöissä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Päällysveden fosfaattifosforin pitoisuudet ovat kasvukaudella pieniä, sillä levätuotanto kuluttaa sitä. Samasta syystä liukoisien nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet ovat kesällä pienet. Talvella typpi esiintyy yleensä nitraattina ja pitoisuudet ovat silloin korkeampia. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumtypen muodossa ja sitä voi vapautua sedimentistä, mikäli järven pohjalla esiintyy happikatoa. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtypipitoisuutta. Luontaisesti ammoniumtyppeä esiintyy vähän.

A-klorofyllipitoisuus kuvaa lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsautta vedessä ja on verrannollinen vesistön rehevyystasoon. A-klorofyllipitoisuuden ollessa noin 3–7 µg/l vesistöä voidaan pitää lievästi rehevänä, rehevissä vesissä pitoisuus on yli 7 µg/l ja erittäin rehevissä yli 40 µg/l. Kuvaavimmat a-klorofyllitulokset saadaan, kun mittaukset tehdään kasvukaudella ja näytteitä otetaan useampia eri ajankohtina.

Veden happamuuden ollessa neutraali pH-lukuarvo on 7,0. Suomessa vesien pH on yleensä lievästi hapan (6,5–6,8) vesien luontaisen humuspitoisuuden vuoksi. Vesielieöstölle sopiva pH-alue on 6,8–8,0. Kesän kasvukausi yleensä nostaa pH:ta jonkin verran. Alkaliniteetti kuvaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Valuma-alueen ominaisuudet vaikuttavat veden puskurikykyyn. Alkaliniteetin ollessa alle 0,05 mmol/l vesistön kyky torjua happamoitumista on huono, kuten usein karuilla ja kallioisilla valuma-alueilla. Happamoituminen näkyy ensin alkaliniteetin laskussa ja vasta myöhemmin pH-arvon laskussa. Kuitenkin jokin kuormittava tekijä kuten jätevesikuormitus tai runsas lannoitus voi nostaa alkaliniteetin yli 1,0 mmol/l.

Veden väriluku mittaa veden ruskeutta. Väriluku määrytyy valuma-alueen maaperän, maankäytön ja hydrologian perusteella, sillä ne vaikuttavat valuma-alueelta huuhtoutuvien veden väriä pääasiassa säätelevien humusaineiden määrään. Soisilta valuma-alueilta humusaineita tulee eniten ja sateiset säät kasvattavat värilukua. Erittäin ruskeissa suovaikutteisissa vesissä väriluku voi olla yli 300 mgPt/l. Vähähumuksisten järvien väriluku on alle 20 mgPt/l, keskihumuksisten noin 20–60 mgPt/l ja runsashumuksisten yli 60 mgPt/l. Myös muun muassa korkea rautapitoisuus voi nostaa veden värilukua. Myös kemiallinen hapenkulutus kuvaa vedessä esiintyvien humus- ja muiden kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää. Kemiallisen hapenkulutuksen arvoa käytetäänkin Suomessa yleisesti kuvaamaan luonnonvesien humuspitoisuutta. Myös orgaanisia aineita sisältävät jätevedet kasvattavat kemiallisen hapenkulutuksen arvoa.

Sameusarvo kuvaa veden sameutta. Sameuden arvo on kirkkaassa vedessä <1 FNU, sameissa järveseisissä tyypillisesti 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen vaikuttaa muun muassa kiintoaineen määrä vedessä. Kiintoaines on hiukkasmaista elotonta (esimerkiksi savi) tai elollista alkuperää (esimerkiksi leväsamennus) olevaa ainesta, joka voi olla peräisin itse vesistöstä tai kulkeutua vesistön valuma-alueelta huuhtouman mukana. Veden sameudessa ja kiintoainepitoisuudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua: ne yleensä kasvavat keväällä lumien sulamisvesien huuhtouman määrän vuoksi sekä myös runsassateisina aikoina.

Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Sisävesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä erittäin pieni (noin 3,5–10 mS/m) ja vaihtelu vähäistä. Suolapitoisuus ja siten sähkönjohtavuus voi kuitenkin lisääntyä mm. peltojen lannoituksen ja tiesuolauksen seurauksena. Meriveden sähkönjohtavuus on Suomen etelärannikolla yli 100-kertainen sisävesiin luonnontilaan verrattuna. Myös jätevesissä sähkönjohtavuus on korkeampi.

Rautapitoisuus on yleensä vesistölle tyypillinen arvo. Kirkkaissa ja karuissa järvissä pitoisuudet ovat pienimmät, päällysvedessä noin 50–200 µg/l. Humusvesissä ja suovesissä rautaa on enemmän, sillä se sitoutuu humusyhdisteisiin, jopa 1000 µg/l. Rautapitoisuuksia kohottaa myös eroosion myötä huuhtoutuvan maa-aineksen mukana tuleva rauta. Sameissa jokivesissä rautaa voi olla yli 3000 µg/l. Hapettomissa oloissa rauta liukenee sedimentistä veteen ja hapettomassa alusvedessä rautaa voi olla 1000–10000 µg/l. Kun vesi sekoittuu, sedimentistä liuennut rauta hapettuu ja sitoo fosforia sedimenttiin, mikä estää veden fosforipitoisuutta kohoamasta liikaa.

Veden hygieeniseen laatuun liittyvä bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöissä perustuu siihen, että tiettyjen indikaattoribakteerien esiintyminen ilmentää mahdollisten ulosteperäisten taudinaiheuttajien läsnäoloa vedessä. Muun muassa koliformisiin bakteereihin kuuluva Escherichia coli -bakteeri on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta. E. coli -bakteeria pidetään nykytiedon mukaan hygieniaindikaattoreista parhaana, koska sillä on indikaattoribakteereista suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin. Jätevesien lisäksi ulostebakteerit voivat olla peräisin mm. karjataloudesta.